

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-237179
 (43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
 B05C 9/12
 B05C 11/00
 B05C 11/10
 B05C 13/00
 B05D 1/26
 B05D 1/32
 B05D 3/00
 B05D 3/10
 B05D 7/00
 G03F 7/16

(21)Application number : 2000-381814

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 15.12.2000

(72)Inventor : KITANO TAKAHIRO
 MORIKAWA SUKEAKI
 EZAKI YUKIHIKO
 ISHIZAKA NOBUKAZU
 KOGA NORIHISA
 TAKESHITA KAZUHIRO
 OKUMA HIROBUMI
 AKUMOTO MASAMI

(30)Priority

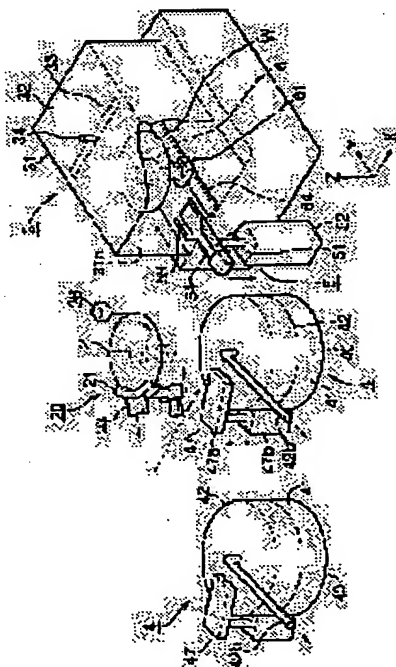
Priority number : 11359935 Priority date : 17.12.1999 Priority country : JP

(54) COATING FILM FORMING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide equipment for realizing a technique to replace a spin-coating method as the in-plane uniformity of a film thickness is deteriorated in the case where the film thickness is considerably thin when a resist liquid (coating liquid), for example, is coated on a substrate by the spin-coating method.

SOLUTION: In the equipment for forming a resist pattern, a substrate cassette placing part, a coating unit, a developing unit, pretreatment/post-treatment units and a main transfer mechanism for transferring substrates between the units are provided, but a coating part, which intermittently moves the substrates in the Y direction and moves a coating liquid nozzle in the X direction to coat a resist liquid on the substrates with a single stroke, is provided within the coating unit. A reduced pressure drying part to dry the substrates subsequent to the coating under a reduced pressure is provided in the coating unit and moreover, a unit for



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-237179
(P2001-237179A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 21/027		B 0 5 C 9/12	
B 0 5 C 9/12		11/00	
11/00		11/10	
11/10		13/00	
13/00		B 0 5 D 1/26	Z
審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-381814(P2000-381814)
(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)
(31) 優先権主張番号 特願平11-359935
(32) 優先日 平成11年12月17日 (1999. 12. 17)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号
(72) 発明者 北野 高広
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内
(72) 発明者 森川 祐晃
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内
(74) 代理人 100091513
弁理士 井上 俊夫 (外1名)

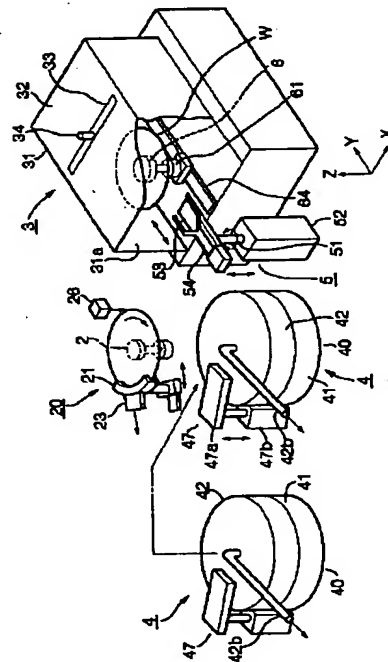
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布膜形成装置

(57) 【要約】

【課題】 例えばレジスト液（塗布液）をスピンコーティング法により基板に塗布すると、膜厚がかなり薄い場合には膜厚の面内均一性が悪くなるので、これに代わる手法を実現する装置を提供すること。

【解決手段】 レジストパターンを形成する装置では、基板カセット載置部、塗布ユニット、現像ユニット、前処理／後処理ユニット及び各ユニット間で基板を搬送する主搬送機構が設けられているが塗布ユニット内に、基板をY方向に間欠的に移動させ、塗布液ノズルをX方向に移動させて一筆書きの要領で基板上にレジスト液を塗布する塗布部を設ける。塗布ユニット内に、塗布後の基板を減圧下で乾燥させる減圧乾燥部を設け、更に基板周縁部に付着している塗布膜を除去する装置を設ける。また減圧乾燥部が塗布ユニットの外にある場合、主搬送機構のアームをカバー体で覆い、この中を溶剤雰囲気とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基板を収納した基板カセットが載置されるカセット載置部と、

このカセット載置部に載置された基板カセットから取り出された基板に対して塗布液を塗布する塗布ユニットと、

塗布液を塗布する処理に対する前処理または後処理の少なくとも一方を行う複数の処理ユニットと、

前記塗布ユニットと処理ユニットとの間で基板を搬送するための主搬送機構と、を備え、

前記塗布ユニットは、(a) 基板を保持する基板保持部と、この基板保持部に保持された基板と対向して設けられ、当該基板に塗布液を吐出する塗布液ノズルと、この塗布液ノズルから塗布液を基板の表面に吐出しながら前記塗布液ノズルを基板の表面に沿って相対的に移動させる駆動機構と、を含む塗布部と、(b) この塗布部にて塗布液が塗布された基板を減圧雰囲気の下で乾燥させるための減圧乾燥部と、を含むことを特徴とする塗布膜形成装置。

【請求項2】 塗布ユニットは、基板保持部と減圧乾燥部との間で基板を搬送するための補助搬送機構を備えたことを特徴とする請求項1記載の塗布膜形成装置。

【請求項3】 塗布ユニットは、減圧乾燥部にて減圧乾燥された基板の周縁部の塗布膜を除去する塗布膜除去部を備えたことを特徴とする請求項1または2記載の塗布膜形成装置。

【請求項4】 塗布ユニットは、基板保持部と減圧乾燥部と塗布膜除去部との間で基板を搬送する補助搬送機構を備えたことを特徴とする請求項3記載の塗布膜形成装置。

【請求項5】 減圧乾燥部は、基板を載置する載置部と、この載置部に基板が置かれる雰囲気を密閉雰囲気にするための密閉容器と、この密閉容器内を減圧する減圧手段と、を含むことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項6】 密閉容器は、上側部分と下側部分とに分割され、上側部分と下側部分とが互いに接離自在に設けられていることを特徴とする請求項5記載の塗布膜形成装置。

【請求項7】 減圧乾燥部の載置部は、塗布部の基板保持部を兼用することを特徴とする請求項6記載の塗布膜形成装置。

【請求項8】 塗布膜除去部は、基板を保持する基板保持部と、この基板保持部に保持された基板の周縁部が挟み込まれるように断面がコ字型の囲み部材と、この囲み部材における基板表面と対向するように設けられた溶剤ノズルと、囲み部材で囲まれる雰囲気を吸引する吸引手段と、を備えたことを特徴とする請求項3記載の塗布膜形成装置。

【請求項9】 塗布膜除去部の基板保持部は回転できる

ように構成されていることを特徴とする請求項3または8記載の塗布膜形成装置。

【請求項10】 塗布膜除去部の基板保持部に保持された基板の周縁部を光学的に検出する検出部が設けられ、この検出部の検出結果に基づいて基板の向きが所定の向きになるように基板保持部を回転させることを特徴とする請求項9記載の塗布膜形成装置。

【請求項11】 塗布ユニットにおける主搬送機構との間の基板の受け渡しは、塗布膜除去部の基板保持部を介して行われることを特徴とする請求項8、9または10記載の塗布膜形成装置。

【請求項12】 複数の基板を収納した基板カセットが載置されるカセット載置部と、このカセット載置部に載置された基板カセットから取り出された基板に対して塗布液を塗布する塗布ユニットと、

塗布液を塗布する処理に対する前処理または後処理の少なくとも一方を行う複数の処理ユニットと、

これら複数の処理ユニットの一つとして設けられ、塗布ユニットにて塗布液が塗布された基板を減圧雰囲気の下で乾燥させるための減圧乾燥ユニットと、

前記塗布ユニットと処理ユニットとの間で基板を搬送するための主搬送機構と、を備え、

前記塗布ユニットは、基板を保持する基板保持部と、この基板保持部に保持された基板と対向して設けられ、当該基板に塗布液を吐出する塗布液ノズルと、この塗布液ノズルから塗布液を基板の表面に吐出しながら前記塗布液ノズルを基板の表面に沿って相対的に移動させる駆動機構と、を含み、

前記主搬送機構は、基板を保持する保持部材と、この保持部材に基板が保持される雰囲気を溶剤が蒸発しにくい雰囲気にするための雰囲気形成手段と、を含むことを特徴とする塗布膜形成装置。

【請求項13】 雰囲気形成手段は、溶剤蒸気を供給するための手段であることを特徴とする請求項12記載の塗布膜形成装置。

【請求項14】 雰囲気形成手段は、所定の温度雰囲気または湿度雰囲気の少なくとも一方の雰囲気にするための手段であることを特徴とする請求項12記載の塗布膜形成装置。

【請求項15】 主搬送機構は、保持部材を洗浄する洗浄手段を含むことを特徴とする請求項12、13または14記載の塗布膜形成装置。

【請求項16】 洗浄手段は、保持部材に洗浄液を供給する手段と、保持部材に乾燥用の気体を供給する手段とを含むことを特徴とする請求項15記載の塗布膜形成装置。

【請求項17】 主搬送機構は、保持部材の汚れを検出する検出手段を含むことを特徴とする請求項12ないし

16のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項18】 主搬送機構は、保持部材により保持された基板の周囲を囲むカバー体を含むことを特徴とする請求項12ないし17のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項19】 複数の処理ユニットの一つとして設けられ、減圧乾燥ユニットにて減圧乾燥された基板の周縁部の塗布膜を除去する塗布膜除去ユニットを備えたことを特徴とする請求項12ないし18のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項20】 塗布液ノズルから塗布液を細径の線状に吐出しながら塗布を行うことを特徴とする請求項1ないし19のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項21】 基板の塗布膜形成領域以外の部分を覆い、塗布液ノズルからの塗布液を受けるマスクを備えたことを特徴とする請求項1ないし20のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項22】 減圧乾燥部は、基板に対して減圧乾燥を行う前に当該基板に溶剤蒸気を供給するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし11のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項23】 減圧乾燥ユニットは、基板に対して減圧乾燥を行う前に当該基板に溶剤蒸気を供給するように構成されていることを特徴とする請求項12ないし19のいずれかに記載の塗布膜形成装置。

【請求項24】 基板は載置台の上に置かれ、基板の上方に当該基板と対向するように溶剤蒸気の流れの邪魔をする邪魔板を設けたことを特徴とする請求項22または23に記載の塗布膜形成装置。

【請求項25】 補助搬送機構は、基板を搬送するアームがケーシングにより囲まれており、このケーシングは溶剤蒸気を供給するための溶剤蒸気供給手段を備えていることを特徴とする請求項2記載の塗布膜形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハやLCD基板（液晶ディスプレイ用ガラス基板）などの被処理基板に例えばレジスト液などの塗布液を塗布して塗布膜を形成する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスやLCDの製造プロセスにおいては、フォトリソグラフィと呼ばれる技術により被処理基板へのレジストパターンを形成している。レジストパターンを形成する装置は、カセットに対してウエハを搬入出するためのカセットステーション、レジスト液を塗布する塗布ユニット、加熱や冷却などの処理を行う熱系処理ユニット、現像を行う現像ユニット、ウエハを搬送するメインアームなどを備えた塗布、現像装置に露光装置を接続して構成される。

【0003】従来、前記塗布ユニットにおいてはいわゆるスピンコーティング法によりレジスト液の塗布が行わ

れている。この方法は基板の側方を全周に亘って囲うカップ内に回転自在なスピンチャックを設け、このスピンチャックでウエハを水平に吸着保持し、ウエハ中央部上方のノズルからレジスト液をウエハWに供給すると共にウエハWを回転させることにより、ウエハの遠心力によりレジスト液が拡散してウエハ全体に液膜を形成する方法である。

【0004】ところで、形成されるレジストパターンの線幅はレジスト膜の膜厚と露光波長とに比例する。従って、近年要求が高まってきている前記パターンの微細化に対応するためには、できるだけ液膜を薄くする必要があり、スピンコーティング法においてはウエハの回転速度を上げることで薄膜化を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし上述の方法ではウエハを高速回転させているため、内周部に比して外周部の周速度が大きくなり、特にウエハを大型化した際に外周部で空気の乱流が発生するという問題がある。この乱流は膜厚を変動させるのでウエハ全体の膜厚が不均一となり、パターンの微細化を阻害する要因となる。

【0006】更に、この方法はレジスト液をウエハの中央部から周縁方向へと吹き飛ばすようにして拡散させているので、当該周縁部からカップ側へと飛散して無駄になるレジスト液の量が多くなってしまふ。また前記周縁部等の回路形成領域以外の箇所に塗布されたレジスト液や、飛散してカップに付着したレジスト液が硬化してパーティクルの原因になるという問題等も生じていた。

【0007】このような事情から、スピンコーティング法に依らない手法が検討されている。この手法は、図24に示すように、ウエハWの上方に設けたノズルNの細径の吐出孔からレジスト液REを供給しながらX方向に往復させると共にウエハWをY方向に間欠送りし、いわゆる一筆書きの要領でウエハWにレジスト液を供給するものである。なおこの場合ウエハWの周縁や裏面にレジスト液が付着するのを防止するためにウエハWの回路形成領域以外の部分をマスクで覆うことが好ましい。

【0008】この手法ではウエハWを回転させないので上述したような不都合は解消され、無駄のない塗布が行なえる。しかしながらレジスト成分を溶かしているシンナーがスピンコーティングのように振り切られずにウエハ上にそのまま残っている。例えばスピンコーティングを行った場合には、例えば10%程度しかシンナーが残らないが、一筆書きの手法では実質100%のシンナーが残っている。このためレジスト液を塗布した後にウエハを加熱板に搬送して乾燥を行うと、シンナーを揮発させるのに長い時間がかかるし、またレジスト液に熱が均一に伝わりにくいので揮発量が面内でばらつき、せっかくレジスト液を均一に塗布しても、得られる膜の膜厚の均一性が悪くなってしまふ。更にレジスト液の塗布後のウエハは揮発量が多いので、メインアームにより加熱板ま

5
で搬送する間に面内での揮発量のばらつきが大きくなり、やはりレジスト膜の膜厚の均一性が悪くなる要因になる。

【0009】本発明はこのような事情に基づいてなされたものであり、その目的は塗布液の歩留まりが高くかつ均一な塗布膜を形成することができる塗布膜形成装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の塗布膜形成装置は、複数の基板を収納した基板カセットが載置されるカセット載置部と、このカセット載置部に載置された基板カセットから取り出された基板に対して塗布液を塗布する塗布ユニットと、塗布液を塗布する処理に対する前処理または後処理の少なくとも一方を行う複数の処理ユニットと、前記塗布ユニットと処理ユニットとの間で基板を搬送するための主搬送機構と、を備え、前記塗布ユニットは、(a)基板を保持する基板保持部と、この基板保持部に保持された基板と対向して設けられ、当該基板に塗布液を吐出する塗布液ノズルと、この塗布液ノズルから塗布液を基板の表面に吐出しながら前記塗布液ノズルを基板の表面に沿って相対的に移動させる駆動機構と、を含む塗布部と、(b)この塗布部にて塗布液が塗布された基板を減圧雰囲気の下で乾燥させるための減圧乾燥部と、を含むことを特徴とする。この発明においては、塗布液ノズルから塗布液を例えば細径の線状に吐出しながら塗布を行う。また基板の塗布膜形成領域以外の部分を覆い、塗布液ノズルからの塗布液を受けるマスクを用いることが好ましい。

【0011】この発明によれば、基板に塗布された塗布液に溶剤が多く残っていても減圧状態で乾燥させるので速やかに乾燥させることができるし、このとき加熱をしないかあるいは加熱をしたとしても低い温度で加熱することにより、塗布膜の面内温度を均一に保つことができる。そして塗布ユニット内に減圧乾燥部を設けているので、塗布後に主搬送機構を待つことなく、溶剤揮発がそれ程進まないうちに速やかに減圧乾燥できるので、塗布膜の膜厚の面内均一性を維持できる。

【0012】前記塗布ユニットは、減圧乾燥部にて減圧乾燥された基板の周縁部の塗布膜を除去する塗布膜除去部を備えた構成としてもよく、この場合基板保持部と減圧乾燥部と塗布膜除去部との間で基板を搬送する補助搬送機構を備えた構成とすることができる。また前記減圧乾燥部は、基板を載置する載置部と、この載置部に基板が置かれる雰囲気と密閉雰囲気にするための密閉容器と、この密閉容器内を減圧する減圧手段と、を含む構成とすることができ、この場合密閉容器は、上側部分と下側部分とに分割され、上側部分と下側部分とが互いに接離自在に設けられている構成とすることができる。減圧乾燥部の載置部は、塗布部の基板保持部を兼用するようにしてもよい。

【0013】前記塗布膜除去部は、より具体的には、基板を保持する基板保持部と、この基板保持部に保持された基板の周縁部が挟み込まれるように断面がコ字型の囲み部材と、この囲み部材における基板表面と対向するように設けられた溶剤ノズルと、囲み部材で囲まれる雰囲気吸引する吸引手段と、を備えた構成とすることができる。更に塗布膜除去部の基板保持部に保持された基板の周縁部を光学的に検出する検出部が設けられ、この検出部の検出結果に基づいて基板の向きが所定の向きになるように基板保持部を回転させるようにしてもよい。更にまた塗布ユニットにおける主搬送機構との間の基板の受け渡しは、塗布膜除去部の基板保持部を介して行われるようにしてもよい。

【0014】そして本発明は、次のように構成してもよい。即ち、複数の基板を収納した基板カセットが載置されるカセット載置部と、このカセット載置部に載置された基板カセットから取り出された基板に対して塗布液を塗布する塗布ユニットと、塗布液を塗布する処理に対する前処理または後処理の少なくとも一方を行う複数の処理ユニットと、これら複数の処理ユニットの一つとして設けられ、塗布ユニットにて塗布液が塗布された基板を減圧雰囲気の下で乾燥させるための減圧乾燥ユニットと、前記塗布ユニットと処理ユニットとの間で基板を搬送するための主搬送機構と、を備え、前記塗布ユニットは、基板を保持する基板保持部と、この基板保持部に保持された基板と対向して設けられ、当該基板に塗布液を吐出する塗布液ノズルと、この塗布液ノズルから塗布液を基板の表面に吐出しながら前記塗布液ノズルを基板の表面に沿って相対的に移動させる駆動機構と、を含み、前記主搬送機構は、基板を保持する保持部材と、この保持部材に基板が保持される雰囲気と溶剤が蒸発しにくい雰囲気にするための雰囲気形成手段と、を含む構成とする。この発明では、前記減圧乾燥ユニットにて減圧乾燥された基板の周縁部の塗布膜を除去する塗布膜除去ユニットを処理ユニットの一つとして設けてもよい。前記雰囲気形成手段は、例えば保持部材により保持された基板の周囲を囲むカバー体と、例えば溶剤蒸気を供給するための手段とを含む。あるいは雰囲気形成手段は、所定の温度雰囲気または湿度雰囲気の少なくとも一方の雰囲気にするための手段であってもよい。あるいは前記カバー体を設けるだけであってもよい。

【0015】このような発明によれば、塗布後の基板を主搬送機構により搬送するときに塗布液からの溶剤の揮発を抑えることができ、塗布膜の膜厚の面内均一性を維持することができる。この場合前記主搬送機構は、保持部材を洗浄する洗浄手段例えば保持部材に洗浄液を供給する手段と、保持部材に乾燥用の気体を供給する手段とを含むようにすることが好ましく、更に主搬送搬送は、保持部材の汚れを検出する検出手段を含むようにすれば、保持部材を洗浄するタイミングを把握することがで

きるので好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の塗布膜形成装置を、レジストパターンを形成するパターン形成システムに適用した実施の形態について説明する。

【0017】（第1の実施の形態）まずパターン形成装置の全体の概略構成について図1～図3を参照しながら簡単に述べておく。11は基板カセットであるウエハカセットを搬入出するためのカセット載置部であり、例えば基板であるウエハWが25枚収納されたカセットCが例えば自動搬送ロボットにより載置される。カセット載置部11に臨む領域にはウエハWの受け渡し機構である受け渡しアーム12がX、Z、Y方向およびθ回転（鉛直軸回りの回転）自在に設けられている。更にこの受け渡しアーム12の奥側には、例えばカセット載置部11から奥を見て例えば右側に塗布ユニットU1（図2参照）及び現像ユニットU2が配置され、また手前側、奥側には棚ユニットU3、U4が配置されている。

【0018】棚ユニットU3、U4は塗布ユニットU1の前処理及び後処理を行うユニット、及び現像ユニットU2の前処理及び後処理を行うユニットなどが多段に積み重ねられてなるもので、例えば図3に示すようにウエハWを加熱する加熱ユニット13、ウエハWを冷却する冷却ユニット14、ウエハW表面を疎水化処理する疎水化ユニット15などが積み重ねられている。なお加熱ユニット13や冷却ユニット14は例えば加熱板や冷却板の上にウエハWを載せるように構成される。また棚ユニットU3、U4には、ウエハWを受け渡すための受け渡し台を備えた受け渡し部16も組み込まれている。図3に示した棚ユニットU3、U4の構成は説明の便宜上のものであり、実際の装置がこれに拘束されるものではない。なおこの例では、1個の塗布ユニットU1に2個の現像ユニットU2を積み重ねた例が示されている。また、塗布ユニットU1、現像ユニットU2と棚ユニットU3、U4との間でウエハWの受け渡しを行うための、例えば昇降自在、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成された主搬送機構（メインアーム）MAが設けられている。但し図2では便宜上主搬送機構MAは描かれていない。

【0019】前記各ユニットU1～U4を含む上述のエリアを処理ブロックPBと呼ぶことにすると、この処理ブロックPBの奥側にはインターフェイスブロック17を介して露光装置18が接続されている。インターフェイスブロック17は例えば昇降自在、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成されたウエハ搬送アーム19により露光装置18の間でウエハWの受け渡しを行うものである。

【0020】次に塗布ユニットU1について説明すると、塗布ユニットU1は図4及び図5に示すように主搬送機構MAとの間で基板であるウエハWの受け渡しを行

うために一旦ウエハWが載置される例えばバキュームチャック機能を備えた基板保持部をなす載置台2と、ウエハWの表面にレジスト液を塗布するための塗布部3と、レジスト液が塗布されたウエハWに対して減圧状態で乾燥するための減圧乾燥部4と、前記載置台2、塗布部3及び減圧乾燥部4の間でウエハWを搬送するための補助搬送機構5と、を備えており、これら各部はウエハ搬送口101が形成された筐体100内に収納されている。筐体100内は主搬送機構MAが置かれる清浄気体のダウンフローとは異なるダウンフロー、例えば所定の温度、湿度に調整された清浄気体のダウンフローが形成されている。前記ウエハ搬送口101は、例えばウエハWの搬送時以外には図示しないシャッターで閉じるようにしてもよい。

【0021】前記塗布部3は、前面にウエハの搬出入口をなす開口部31aが形成されたケース体31と、このケース体31の中に設けられ、Y方向に間欠的に移動可能な例えばバキュームチャック機能を有するウエハ保持部6とを備えている。図6及び図7は塗布部3を示す断面図及び平面図であり、ウエハ保持部6は昇降機構61により昇降軸62を介して昇降できるようになっている。この昇降機構61は、モータM1により駆動されるボールネジ部63により、ガイド部64にガイドされながらY方向に移動できる移動台65の上に配置されている。またウエハ保持部6には図示していないが例えば超音波振動子を含む振動発生手段を設けることが好ましく、レジスト液をウエハWに塗布した後、ウエハWに振動を与えることにより塗布膜の一層の均一化が図れる。超音波振動子は例えばウエハ保持部6の外面にあるいは内部に埋設して取り付けることができる。

【0022】ケース体31の天板32にはX方向に伸びるスリット33が形成され、このスリット33内には、上部が天板32の上に突出すると共に下部の吐出孔が天板32の下方側に位置するように塗布液ノズル34が設けられている。この塗布液ノズル34は給液管34aを介して図示しないレジスト液供給部に接続されており、塗布液ノズル34の吐出孔は、例えば10μm～200μmときわめて細径に形成されている。また塗布液ノズル34はレジスト液の吐出孔の周囲から溶剤のミストが吐出するように構成することが好ましく、このようにすれば溶剤の揮発を抑制して粘度を一定に保てる利点がある。

【0023】天板32の上方にはX方向に沿って伸びるガイド部35が支持部35aを介して架設されており、塗布液ノズル34は移動体36を介してこのガイド部35に沿って移動できるように取り付けられている。前記移動体36はX方向に伸びるボールネジ部37と螺合しており、モータM2によりボールネジ部37を回転させることにより、この移動体36を介して塗布液ノズル34がY方向に移動できることになる。なおウエハWの移

動領域をケース体31により囲み、ウエハWの置かれる空間をできるだけ狭い閉じた空間とすることにより、ウエハWにレジスト液を塗布しているときに溶剤蒸気が充満するので、塗布されたレジスト液からの溶剤の揮発を抑えることができる。この場合天板32に温度調整手段を設けて前記空間の温度をできるだけ一定に保つようにすることが、膜厚の均一性を高める上で好ましい。

【0024】前記塗布液ノズル33をレジスト液を吐出しながらX方向に移動させるとウエハWの周縁にレジスト液が付着し、また裏面にも回り込んでしまうため、これを防止するために例えばウエハWの周縁部全体を覆うと共に塗布膜形成領域である回路形成領域に対応する箇所が開いているマスク66がウエハW上に設けられる。このマスク66は、ウエハWをY方向に移動させる移動台65に取り付けられ、例えばウエハWの両側の外方からウエハWの表面よりも少し高い位置まで伸び出しているマスク支持部67の上に載置されている。なお図5ではマスク66は記載していない。このように構成された塗布部本体は図5では電気系統などを収納したボックス68の上に設置して描いてあるが、この部分は例え

ば前記筐体100の下に設け手も良い。

【0025】前記減圧乾燥部4は、この例では上下に2段重ねて設けられている。ただし図5では図の便宜上上段側の減圧乾燥部4は横に描いてある。減圧乾燥部4は図8に示すようにウエハWを載置する載置部41と、この載置部41の周縁部とシール材であるリング42aを介して気密に接合してウエハWが置かれる雰囲気を密閉雰囲気にするための蓋体42とを備えている。この例では載置部41及び蓋体42は夫々特許請求の範囲という下側部分及び上側部分に相当し、これらによって密閉容器40が構成される。

【0026】載置部41内には、前記補助搬送機構5との間でウエハWの受け渡しができるように、例えば3本のリフトピン43が昇降板44を介してエアシリンダなどの昇降部45により昇降できるように貫通して設けられている。またウエハWが置かれる雰囲気がリフトピン43の貫通孔43aを介して大気側と連通するのを防ぐために、昇降板44の周縁部と載置部41との間にはベローズ46が設けられる。

【0027】一方前記蓋体42の例えば中央部には、吸引管42bの一端部が接続され、吸引管42bの他端側に接続された吸引ポンプ42cにより密閉容器40内が例えば13.3Pa程度まで減圧できるように構成される。この例では吸引管42b及び吸引ポンプ42cにより減圧手段が構成される。

【0028】前記蓋体42に密閉容器40を開閉するための、つまり蓋体42を上昇させてウエハWの受け渡しを行う位置と下降させて載置部41に気密に接合される位置との間で昇降するための昇降機構47が設けられており、この昇降機構47は例えば蓋体42に取り付けら

れた昇降アーム47aとこの昇降アーム47aを作動させるエアシリンダなどの駆動部47bなどから構成される。

【0029】前記補助搬送機構5は、図5に示すように駆動軸51を昇降及び鉛直軸まわりに回転させる駆動部52と、駆動軸51の上部に設けられた基台53と、この基台53に沿って進退自在なアーム54とを備えている。

【0030】ここで前記載置台2に説明を戻すと、載置台2は、回転駆動部2aにより鉛直軸まわりに回転できるように構成され、既述のように主搬送機構MAが塗布ユニットU1に対してウエハWを受け渡すときの受け渡し台の役割を有しているが、レジスト液が塗布され、更に減圧乾燥されたウエハWに対して、周縁部の塗布膜（レジスト膜）を除去する塗布膜除去部20の一部分をなしている。この塗布膜除去部20は、図5及び図9に示すように載置台2に載置されたウエハWの周縁部を両面側から挟み込むように断面がコ字型で平面が円弧状の囲み部材21を備えており、この囲み部材21の上面部には、ウエハWの表面と対向するようにウエハWの周方向に沿って複数の溶剤ノズル22（図5には示していない）が例えば外側に向くように傾斜して設けられている。

【0031】囲み部材21の外側面には溶剤ノズル22からウエハWの周縁部に溶剤が供給されたときに、溶剤及びこの溶剤により塗布膜Rが溶解したレジスト成分を吸引できる大きさに形成された吸引路部材23が接続されている。この吸引路部材23には気液分離部23aを介して吸引ポンプ23bが接続されている。更に前記囲み部材21はスライド部24の上に支持されており、このスライド部24を介してレール25にガイドされながら載置台2上のウエハWの径方向に移動できるように構成されている。スライド部24及びレール25はスライド機構を構成している。

【0032】また図4及び図5に示すように載置台2上に載置されるウエハWの周縁部の移動領域の上方位置であって、前記囲み部材21と平面的に干渉しない位置には、ウエハWの周縁を光学的に検知する手段例えばCCDカメラ（撮像素子を用いたカメラ）26が配置されている。このCCDカメラ26は載置台2と共にウエハWの位置合わせを行う手段、例えばウエハWの周縁部に形成されているノッチ（V字状の切り欠き）が所定の向きとなるように位置合わせを行う手段をなすものであり、載置台2によりウエハWを1回転させてウエハWの輪郭を検出してその結果に基づきノッチの位置を把握し、ノッチが所定の向きとなるように載置台2を介してウエハWの向きを合わせ込むために設けられている。

【0033】次に上述の実施の形態の作用について述べる。図1及び図2に戻ると、先ず外部から基板であるウエハWが収納されたウエハカセットCがカセット載置部

11に搬入され、ウエハ搬送アーム12によりカセットC内からウエハWが取り出され、棚ユニットU3に設けられた受け渡し部16を介して主搬送機構MAに受け渡される。次いで棚ユニット3に設けられた疎水化処理部15に搬送され、ここで例えばHMDS（ヘキサメチルジシラザン）ガスの供給によりウエハW表面が疎水化され、その後塗布ユニットU1に搬送される。

【0034】以下に塗布ユニットU1における処理について述べる。主搬送機構MA上のウエハWは筐体100の搬送口101を介して載置台2の上に載置される。このとき囲み部材21は外側に退避している。次いで載置台2を回転させ、CCDカメラ26を用いて既述のようにしてウエハWの向きを合わせる。しかる後、補助搬送機構5が載置台2上のウエハWを受け取って、塗布部3のウエハ保持部6とマスク66との間にウエハWを位置させ、アーム54及びウエハ保持部6の相対的な昇降動作によりウエハWをウエハ保持部6の上に搬送する。

【0035】今仮にケース体31の開口部31aから見てケース体31の奥側（図4及び図7において右側）のウエハWの端部を前端部とすると、例えばウエハWの前端部が塗布ノズル34のX方向スキャン領域の真下に位置するようにウエハ保持部6が位置する。そしてここからウエハ保持部6がボールネジ部63によりガイド部64にガイドされながらケース体31の奥側に向かってY方向に間欠的に移動する。一方塗布液ノズル34はウエハWの間欠移動のタイミングに対応してX方向に往復移動する。つまりウエハWが静止しているときに塗布液ノズル34が一端側から他端側に塗布液をウエハW上に吐出しながら移動し、次いでウエハWがウエハ保持部6により所定量だけY方向に移動する。塗布液ノズル34は他端側にて折り返し、一端側に向かって塗布液をウエハW上に吐出しながら移動する。図10はこの様子を示す説明図であり、塗布液ノズル34からのレジスト液REが一筆書きの要領で塗布されている。なお図10中W1は位置合わせ用のノッチである。ウエハWの回路形成領域の周縁の輪郭はいわば階段状のラインになっており、マスク66の開口部66aはこれに合わせた形状になっているが、例えば開口部66aの縁の方が前記輪郭よりも少し外側になるように形成されている。

【0036】こうしてウエハWの回路形成領域の全面にレジスト液が塗布されて液膜が形成される。この後、例えば前記超音波振動子によりウエハWに超音波を印加し、液膜をならして膜厚を均一化する。塗布工程が終了すると、ウエハ保持部6が先の受け渡し位置まで後退し、ウエハ保持部6上のウエハWが補助搬送機構5に受け渡され、減圧乾燥部4の載置部41上に搬送される。載置部41へのウエハWの搬送は、載置部41から前記リフトピン43を突出させておき、この上にウエハWをアーム54から受け渡し、リフトピン43を下降させることにより行われる。

【0037】続いて蓋体42を昇降機構47により下降させ載置部41の周縁部に密接させて密閉容器40を形成し、密閉容器40内つまりウエハWの載置されている雰囲気と密閉雰囲気とする。その後吸引ポンプ42cにより吸引管42bを介して密閉容器40内を吸引して例えば13.3Paの減圧雰囲気とする。これによりウエハW上のレジスト液中の溶剤（シンナー）が激しく揮発し、短時間でウエハW表面を乾燥させることができる。減圧乾燥が終了した後、図示しないガス供給管を介して例えば乾燥した空気や窒素ガスなどで密閉容器40内をバージして大気圧に戻し、蓋体42を上昇させて、補助搬送機構5により載置部41上のウエハWを塗布膜除去部20における載置台2に搬送する。なお本例では載置部41には温調部を設けていないが、後述の実施の形態のように所定温度に維持する冷却手段を設けてもよいし、あるいは加熱部を設けて、減圧時にそれ程高くない温度で加熱するようにしてもよい。

【0038】ウエハWの搬送時には囲み部材21は後退した位置にあるが、ウエハWが載置台2に搬送されると、囲み部材21が前進して図9に示すようにウエハWの周縁部を囲む。そしてウエハWを回転させると共に吸引路部材23から吸引しながら溶剤ノズル22から溶剤をウエハWの表面周縁部に吐出させ、例えば図11に示すように囲み部材21を外側へ移動させる。ウエハW周縁部の塗布膜（レジスト膜）は溶剤により溶解し、溶剤の吹き付け力と吸引作用によって、溶剤とこの溶解した溶解成分（レジスト成分）が吸引路部材23内に吸引されていく。なお回路形成領域からの塗布膜のはみ出しの程度などによっては、溶剤供給中において必ずしも囲み部材21を外側にスライドさせなくてもよい。

【0039】こうしてウエハWの周縁部の塗布膜を除去した後、主搬送機構MAが載置台2上のウエハWを受け取り、例えば後処理部に相当する加熱ユニット13に搬送し、ここで塗布膜中にまだ残っている溶剤を揮発させる。なお減圧乾燥部4により十分に乾燥させた場合には、この加熱工程を省略してもよい。加熱処理後のウエハWは冷却ユニット14にて冷却され、その後、主搬送機構MAにより棚ユニットU4の受け渡し部16を介してインターフェイスブロック17の受け渡しアーム19に受け渡され、この受け渡しアーム19により露光装置18に送られ、パターンに対応するマスクを介して露光が行われる。露光後のウエハWは前記受け渡しアーム19及び前記棚ユニットU4の受け渡し部16を介して主搬送機構MAに渡される。

【0040】この後ウエハWは、例えば加熱ユニット13にて所定温度に加熱され、次いで冷却ユニット14にて所定温度に冷却され、続いて現像ユニットU2に送られて現像処理され、レジストパターンが形成される。しかる後主搬送機構MAにより現像ユニットU2内のウエハWが取り出され、棚ユニットU3の受け渡し部16を

介して受け渡しアーム12に受け渡され、カセット載置部11上のカセットC内に戻される。

【0041】上述実施の形態によれば次のような効果がある。即ち塗布液ノズル34によりいわば一筆書きの要領でレジスト液をウエハW上に塗布しているため、スピンコーティング法に比べてレジスト液の歩留まりを飛躍的に向上させることができると共に、ウエハWの回転による空気の乱流の発生といったことも起こらないので塗布膜（レジスト液の液膜）の膜厚の均一性が高いなどの効果がある。そしてウエハW上のレジスト液にはレジスト成分を溶かしている溶剤が実質そのまま残っているが、減圧乾燥部4により乾燥しているため、速やかに溶剤が揮発する。また加熱板に頼ってウエハWを加熱乾燥させると、既述のように溶剤の量が多いことから面内での熱の伝わり方のばらつきが大きいが、減圧により溶剤を揮発させればこのような懸念はなく、その結果、塗布部3で塗布されたレジスト液の液膜の膜厚の均一性を損なうことなく乾燥させることができ、膜厚について面内均一性の高い塗布膜（レジスト膜）を得ることができる。

【0042】また塗布ユニットU1内に減圧乾燥部4を設けているので、塗布後のウエハWを主搬送機構MAを待たずに減圧乾燥部4に搬送できる。塗布後のウエハWは溶剤の量が多いのでそのまま放置すると温度の不均一性に基づく揮発量のばらつきから液膜の膜厚の面内均一性に影響のでるおそれがあるが、この実施の形態によれば、塗布後にウエハWが放置されている時間を短くすることができるので、この点からもレジスト膜の膜厚について高い面内均一性が得られる。

【0043】更にまた塗布ユニットU1内に塗布膜除去部20を設けて、減圧乾燥後のウエハWについて、周縁部の塗布膜を除去するようにしているので、レジスト膜がウエハWの周縁（エッジの部分）に付着したことによる膜剥がれを防止できる。なお塗布膜除去部20を塗布ユニットU1に設けずに棚ユニットU3（U4）に組み込むようにしてもよい。レジスト液の塗布時にはマスク66を用いているが、回路形成領域（塗布膜形成領域）よりも外側まで塗布液を塗布するようにしているので、特に回路形成領域をウエハWの周縁に近付けたときには、周縁ぎりぎりのところまでレジスト液が塗布されることになり、従って塗布膜除去部20を設けることは有効である。そしてまた塗布膜除去部20における載置台2を塗布ユニットU1と主搬送機構MAとの間のウエハWの受け渡し部の役割を持たせているので、別途塗布膜除去部を設けることに比べて省スペース化が図れる。

（第2の実施の形態）この実施の形態は、塗布ユニットU1に設けられた減圧乾燥部4の載置部41と塗布部3のウエハ保持部6とを兼用するようにしたものである。図12及び図13は、夫々第2の実施の形態にかかる塗布ユニットU1を示す側面図及び平面図である。この例

ではウエハ保持部の符号を7で表すことにすると、塗布部3のウエハ保持部7をY方向に移動させるためのボールネジ部63及びガイド部64は、ケース体31の開口部31aから外側に出て、減圧乾燥を行うエリアまで伸び出している。ウエハ保持部7は、ウエハWよりもサイズが大きい円柱台として形成されており、既述の実施の形態の減圧乾燥部4の載置部41と同様に蓋体42によりウエハ保持部（載置部）7の周縁部が気密に接合されて、密閉容器を構成するようになっている。

【0044】ウエハ保持部7の内部には温度調整部である例えばペルチェ素子からなる冷却手段71が載置面の下に設けられ、これによりウエハWの温度が所定の温度に冷却される。ウエハ保持部7の中央部には図14に示すように例えばリフト台72が設けられる。このリフト台72は、載置面に形成された凹部73内に収まっているが、主搬送機構MAとの間でウエハWを受け渡すときには昇降部4により昇降板75及び昇降軸76を介して上昇する。この場合においても密閉容器40内の気密状態を保つために昇降板75とウエハ保持部7との間にベローズ77が設けられている。またこのウエハ保持部7は、主搬送機構MAとの間でウエハWを受け渡し受け渡し部の役割ももっている。

【0045】またレジスト液の塗布時に用いられる、ウエハWの周縁部を覆うマスクは、周縁部全体を覆うタイプのものではなく、図15に示すようにX方向に相対向して設けられると共に塗布液ノズル34のスキャン領域をカバーできる大きさであってかつ周縁部を部分的に覆うマスク78が用いられる。このマスク78は例えばケース体31内を貫通する支持部材79によりX方向に進退できるように構成され、パターン形成領域の幅に応じたX方向の位置が制御される。

【0046】このような実施の形態では、主搬送機構MAからウエハWがウエハ保持部7に受け渡され、ケース体31内に搬入される。そして塗布部3にてレジスト液が塗布されたウエハWは、ウエハ保持部7によりケース体3の外に搬出され、次いで蓋体42が下降してウエハ保持部7上のウエハWが置かれている雰囲気（密閉雰囲気）とし、既述のように密閉容器40内が減圧されてウエハW上の塗布液の溶剤の揮発が促進されて乾燥処理される。その後ウエハ保持部7から主搬送機構MAにウエハWが受け渡される。

【0047】このように構成することにより、塗布部3と減圧乾燥部4との間でウエハWを搬送する補助搬送機構5が不要になり、塗布ユニットU1が小型化できる。またウエハ保持部7に置かれたウエハWは冷却手段により所定の温度に冷却されているので、レジスト液の液膜の膜厚の面内均一性がよい。なおこの例において、塗布ユニットU1内に既述の塗布膜除去部20を設けてもよい。

【0048】（第3の実施の形態）この実施の形態は、

減圧乾燥部を塗布ユニットU1の中に設けず棚ユニットU3(U4)の中に処理ユニットとして設けたものである。従って減圧乾燥を行うユニットは既述の減圧乾燥部と同様の構成である。図16及び図17はこのような実施の形態に係るパターン形成装置の処理ブロックを示す概略平面図及び概略側面図であり、17は減圧乾燥ユニット、18は塗布膜除去ユニットである。ここでは加熱ユニット13などの数を確保するために棚ユニットU3、U4の他に棚ユニットU5を追加している例を示してある。塗布部31においては、ウエハ保持部6がケース体31から、主搬送機構MAとの間でウエハWの受け渡しが行われる受け渡し領域まで搬出できるように構成されている。

【0049】この実施の形態では、レジスト液が塗布されたウエハWは主搬送機構MAにより塗布ユニットU1から取り出されて減圧乾燥ユニットU3まで搬送されるが、この搬送中にレジスト液中の溶剤の揮発を抑えるために主搬送機構MAに工夫がなされている。以下にこの主搬送機構MAの構造について述べると、主搬送機構MAは、図18及び図19に示すようにウエハ保持部材であるアーム8を収納すると共に、アーム8の進退のための開口部81aが前面に形成された箱形のカバー体81を備えている。このカバー体81の中には、例えば3枚のアーム8を進退自在に支持する基台82が収納されている。各アーム8は内周がウエハWの外周に適合する切り欠きリング状部分を備えており、前記内周に、ウエハWの下面周縁部を保持する突起部8aが周方向3か所に設けられている。

【0050】前記カバー体81は、図19に示すように垂直に配置された一対の案内レール83、84に昇降自在に支持されており、これら案内レール83、84を回転駆動部85により回転できるように構成することにより、アーム8は、進退自在、昇降自在、鉛直軸回りに回転自在となる。

【0051】前記カバー体81の中には、ウエハWが置かれる雰囲気溶剤雰囲気とするように、例えばアーム8に保持されるウエハWの上方側にて当該ウエハWと対向するように溶剤蒸気供給手段をなすシャワー部9が配置されている。このシャワー部9は、例えば下面側に多数の孔9aを備えた通気部材として構成されており、ガス供給管91を介して溶剤供給源92に接続されている。

【0052】更にカバー体81の中には、例えば前記シャワー部9の外周に沿ってアーム8の形状に対応するように一部が切り欠かれたリング状に形成され、下面側に多数の孔93aを備えた洗浄液供給手段をなす溶剤供給部材93が設けられている。この溶剤供給部材93は、溶剤供給管94を介して溶剤供給源95に接続されている。更にまたカバー体81の中には、例えば前記溶剤供給部材93の外周を囲むように形成され、下面側に多数

の孔96aを備えた乾燥用気体供給部材96が設けられている。この乾燥用気体供給部材96は気体供給管97を介して気体供給源例えば温風供給源98に接続されている。この例では、溶剤供給部材93および乾燥用気体供給部材96は洗浄手段をなすものである。

【0053】また前記カバー体81の底面の後方側には、アーム8を洗浄するときに溶剤及び溶解成分を排出するための例えばドレイン管99が接続されている。カバー体81内には、アーム8の移動路例えばアーム8中央の突起部8aの移動路と対向する位置に、アーム8の汚れを検出する検出手段であるCCDカメラ(撮像素子をもちいたカメラ)200が設けられており、例えばカメラ200で撮像された画像情報に基づいて図示しない制御部により洗浄が必要な程度に汚れていると判断したときにアラームを発するようになっている。

【0054】このような実施の形態では、主搬送機構MAのアーム8が塗布ユニットU1からウエハWを受け取ってカバー体81内に後退すると、ウエハWはシャワー部9から供給された溶剤蒸気の雰囲気中に置かれるので、レジスト液の液膜からの溶剤の揮発が抑えられ、既述のように面内における蒸発量のばらつきが小さくなるため、液膜の膜厚均一性が維持される。溶剤蒸気はカバー体81の中に常時供給してもよいし、あるいは塗布ユニットU1にウエハWを取りにいく少し前から供給するようにしてもよいが、少なくともウエハWの搬送中は供給するようにする。そして例えばレジスト液がウエハWの周縁から裏面に回り込んでそれがアーム8の突起部に付着し、その付着量が一定量を越えてCCDカメラ200を介してアラームが発せられたとすると、オペレータの指示によりあるいは制御部からの指示により溶剤供給部材93からアーム8の例えば内周縁部に溶剤(シンナー溶液)が供給されて、レジスト液が硬化した膜が溶解されて除去される。次いで乾燥用気体供給部材96から乾燥用気体例えば温風がアーム8に吹き付けられ、アーム8が乾燥されて洗浄工程が終了する。このように主搬送機構MAに洗浄手段を設けることにより、主搬送機構MAの洗浄が容易になる。なお前記カバー体81に開口部81aを開閉するシャッタを設け、アーム8が後退した後シャッタを閉じるようにしてもよい。また溶剤蒸気の供給に代えて、温度、湿度の少なくとも一方が調整された気体例えば空気を気体供給部材からカバー体81の中に供給するようにしてもよく、この場合にもカバー体81の中の温度あるいは湿度を所定の値に調整することによりウエハWからの溶剤蒸気の揮発を抑えることができる。このような気体供給部材や前記溶剤供給部材9はカバー体81内における溶剤蒸気の揮発を抑える雰囲気にするための雰囲気形成手段をなすものであるが、この雰囲気形成手段はカバー体81だけで構成してもよい。

【0055】(第4の実施の形態)この実施の形態は、塗布ユニットU1に設けられた既述の減圧乾燥部4の内

部に、レジスト液の溶剤蒸気を供給できる構成としたものである。以下に本実施の形態の減圧乾燥部4の構造について図22を参照しながら説明すると、蓋体42の上面には、レジスト液の溶剤の蒸気を減圧乾燥部4の内部に向けて供給する溶剤蒸気供給管150が接続されており、また減圧乾燥部4の内部において、載置部41に載置されたウエハWの上方には、適当な間隔をあけて邪魔板151が配置されている。その他の構成は、先に図5または図8等で説明した第1の実施の形態の減圧乾燥部4と同様である。

【0056】この実施の形態における作用について述べると、先ず既述のように塗布部3にて一筆書きの要領でレジスト液が塗布されたウエハWが、補助搬送機構5により減圧乾燥部4の載置部41上に搬送される。そして蓋体42を昇降機構47により下降させ、載置部41の周縁部に密接させて密閉容器40を形成し、密閉容器40内つまりウエハWの載置されている雰囲気（雰囲気）を密閉雰囲気とする。しかる後、蓋体42の上面に接続された前記溶剤蒸気供給管150から、レジスト液の溶剤蒸気を減圧乾燥部4の内部に向けて供給する。この時、溶剤蒸気供給管150から供給されるレジスト液の溶剤蒸気は、邪魔板151を迂回してウエハWの上面全体に供給される。

【0057】その後、溶剤蒸気供給管150からのレジスト液の溶剤蒸気の供給を停止し、吸引ポンプ42cにより密閉容器40内を吸引し、減圧雰囲気とする。これにより第1の実施の形態のときと同様に、ウエハW上のレジスト液中の溶剤（シンナー）が激しく揮発し、短時間でウエハW表面が乾燥される。

【0058】本実施の形態によれば、溶剤蒸気を邪魔板151を迂回するようにしてウエハWに供給しているため、当該蒸気はウエハW上面に直接吹き付けられることなく、レジスト膜全体にむら無く均一に供給されることとなる。従ってウエハW上のレジスト液膜が前記溶剤蒸気にならされ、より一層膜厚が均一化（レベリング）する。

【0059】なお、上述したように溶剤蒸気を蓋体42の上面から供給する場合において、ウエハWの上面と邪魔板151との間隔は、溶剤蒸気がウエハWの上面にむら無く回り込めるような距離に適宜調整すると良い。また、溶剤蒸気を蓋体42の上面から供給することに限らず、減圧乾燥部4の内部に向かって下方もしくは側方から供給してもよく、供給方向を適宜組み合わせるようにしてもよい。更にまた、邪魔板151の下面全体からウエハWの上面に向けて溶剤蒸気を供給するように構成してもよい。

【0060】（第5の実施の形態）この実施の形態は既述のように塗布部3にてレジスト液が塗布されたウエハWを、補助搬送機構5により減圧乾燥部4に搬送する途中で、ウエハWをレジスト液の溶剤雰囲気下に置くこと

ができる構成となっている。以下に本実施の形態の補助搬送機構5の構造について、図23を参照しながら説明すると、図示するように駆動軸51、駆動部52、基台53及びアーム54の構成は図4または図5等で説明した第1の実施の形態と概ね同様であるが、駆動軸51の上方に基台53及びアーム54の周りに、ウエハWを収納できる大きさのケーシング160を取り付けている点異なる。

【0061】このケーシング160は駆動部52の稼働により、基台53及びアーム54と一体的に昇降及び鉛直軸周りに回転するようになっており、前面にはウエハWが通過可能な大きさをもった開口部161が形成されている。その他、ケーシング160内にレジスト液の溶剤蒸気を供給するための溶剤蒸気供給手段である溶剤蒸気供給管162も備えている。

【0062】このような実施の形態では、先ず既述のように塗布部3にてレジスト液の塗布が行われたウエハWがアーム54に受け渡され、開口部161を介してケーシング160内に引き込まれる。ケーシング160内は前記溶剤蒸気供給管162によりレジスト液の溶剤蒸気雰囲気に保たれているため、ウエハWの上面全体に前記溶剤蒸気がむら無く均一に供給される。しかる後、アーム54が開口部161を介してケーシング160の外へ進出し、ウエハWは減圧乾燥部4の載置台41へ搬送されてレジスト膜の減圧乾燥が行われる。

【0063】本実施の形態によれば、塗布部3にていわゆる一筆書きの要領でレジスト液が塗布されたウエハWを、補助搬送機構5により減圧乾燥部4に搬送する途中で溶剤蒸気の雰囲気下に晒しているため、液膜は減圧乾燥部4に至るまでの間に前記溶剤蒸気によりならされ、より一層均一化（レベリング）されることとなる。

【0064】なお、ケーシング160前面の開口部161にシャッターを設け、ケーシング160内にウエハWを引き込んだ際に、シャッターを閉じるように構成してもよい。そうすれば、ケーシング160内においてウエハWを密閉雰囲気に保つことができるため、溶剤蒸気雰囲気を安定した状態に維持することができる。

【0065】以上において本発明にて処理される基板は、LCD基板であってもよいし、また塗布液としてはレジスト液に限られるものではなく、例えば層間絶縁膜用の液体、高導電性膜用の液体、強誘電体膜用の液体、銀ペーストなどであってもよい。また上述の実施の形態では、塗布液の塗布の前後に、前処理（疎水化、冷却）及び後処理を行っているが、本発明では、塗布処理の前処理あるいは後処理の一方だけ行う場合の装置に対しても適用できる。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、塗布液の歩留まりが高くかつ均一な塗布膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の塗布膜形成装置をパターン形成装置に適用した第1の実施の形態を示す概略平面図である。

【図2】上記パターン形成装置の概観を示す斜視図である。

【図3】上記パターン形成装置の棚ユニットを示す概略側面図である。

【図4】上記の実施の形態で用いられる塗布ユニットを示す平面図である。

【図5】上記の実施の形態で用いられる塗布ユニットの内部構成を示す斜視図である。

【図6】上記の塗布ユニットに設けられる塗布部を示す断面図である。

【図7】上記の塗布ユニットに設けられる塗布部を示す平面図である。

【図8】上記の塗布ユニットに設けられる減圧乾燥部を示す断面図である。

【図9】上記の塗布ユニットに設けられる塗布膜除去部を示す断面図である。

【図10】塗布部において塗布液ノズルからウエハ上にレジスト液が塗布される様子を示す概略斜視図である。

【図11】塗布除去部においてウエハ周縁部の塗布膜が除去される様子を示す説明図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態で用いられる塗布ユニットを示す側面図である。

【図13】本発明の第2の実施の形態で用いられる塗布ユニットを示す概略平面図である。

【図14】第2の実施の形態で用いられる減圧乾燥部の載置部（塗布部のウエハ保持部）を示す断面図である。

【図15】レジスト液の塗布時にマスクでウエハの周縁部を覆っている状態を示す斜視図である。

【図16】本発明の第3の実施の形態に係る処理ブロックを示す概略平面図である。

【図17】第3の実施の形態に係る棚ユニットを示す概略側面図である。

【図18】第3の実施の形態で用いられる主搬送機構を示す斜視図である。

【図19】上記の主搬送機構の要部を示す分解斜視図である。

【図20】上記の主搬送機構のカバー体の中を下から見た状態を示す横断平面図である。

【図21】上記の主搬送機構のカバー体の中を示す縦断側面図である。

【図22】第4の実施の形態で用いられる減圧乾燥部を示す断面図である。

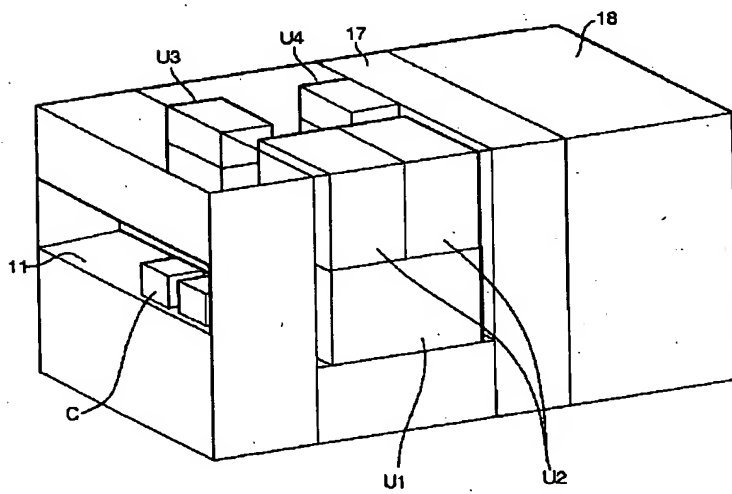
【図23】第5の実施の形態における塗布ユニットにて用いられる補助搬送機構を示す概略斜視図である。

【図24】本発明者が検討しているレジスト液の塗布方法を示す説明図である。

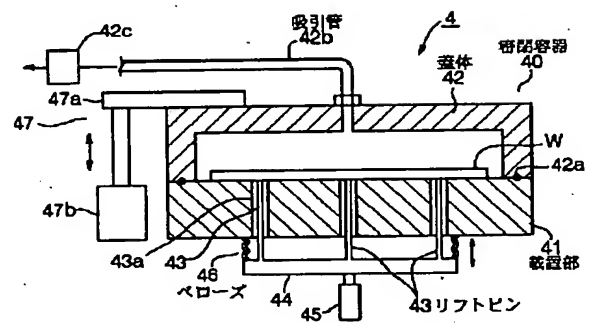
【符号の説明】

11	カセット載置部
12	ウエハ受け渡しアーム
13	加熱ユニット
14	冷却ユニット
15	疎水化処理部
18	露光装置
C	ウエハカセット
W	半導体ウエハ
MA	主搬送機構
10 U1	塗布ユニット
U2	現像ユニット
U3、U4	棚ユニット
2	載置台
20	塗布膜除去部
21	囲み部材
22	溶剤ノズル
23	吸引管
26	CCDカメラ
3	塗布部
20 31	ケース体
32	天板
33	スリット
34	塗布液ノズル
4	減圧乾燥部
40	密閉容器
41	載置部
42	蓋体
42 b	吸引管
43	リフトピン
30 47	昇降機構
5	補助搬送機構
54	アーム
6	ウエハ保持部
61	昇降機構
64	ガイド部
65	移動台
7	塗布部のウエハ保持部を兼用した減圧乾燥部の載置部
71	冷却手段
40 72	リフト部
8	メインアーム
8 a	突起部
81	カバー体
81 a	開口部
9	溶剤蒸気供給部
93	溶剤供給部材
96	乾燥用気体供給部材
200	CCDカメラ

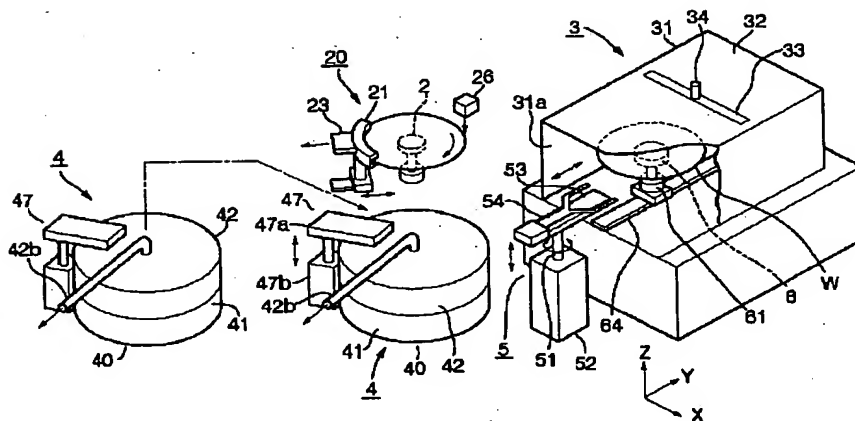
【圖2】




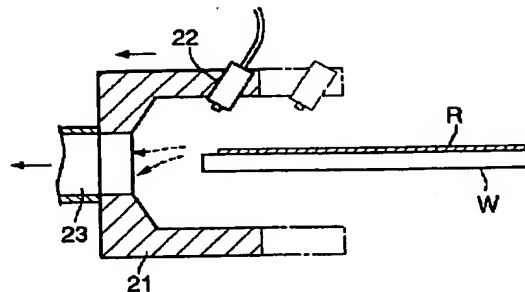
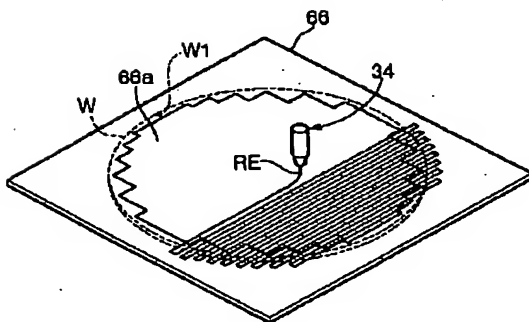
【圖 8】



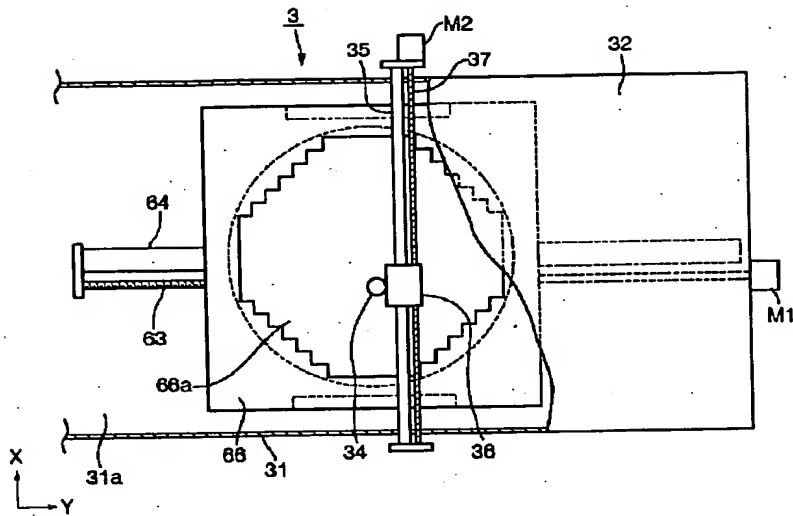
【図4】



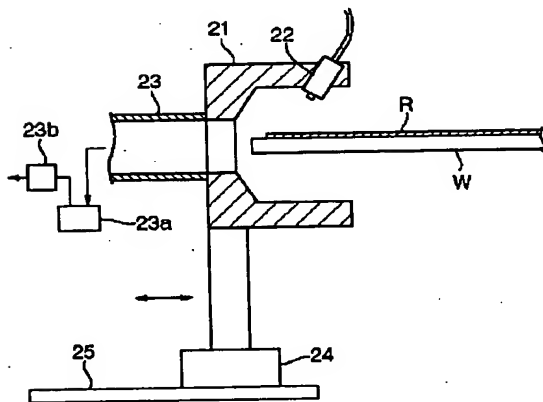
【 1 1】



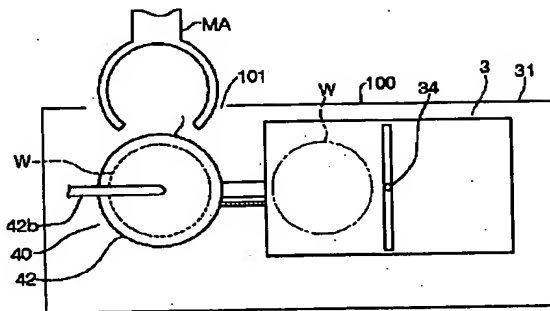
【図7】



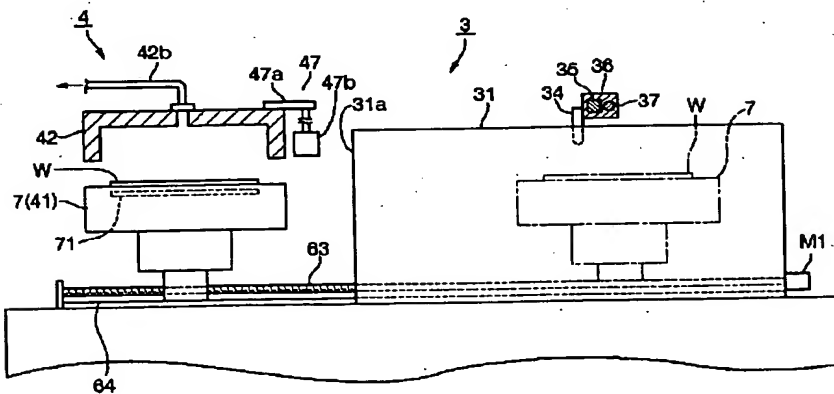
【図9】



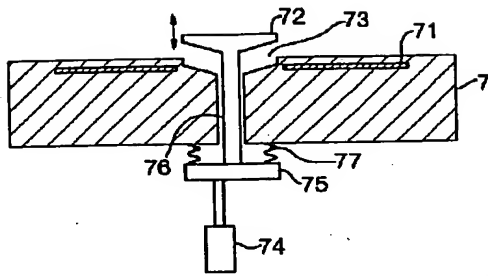
【図13】



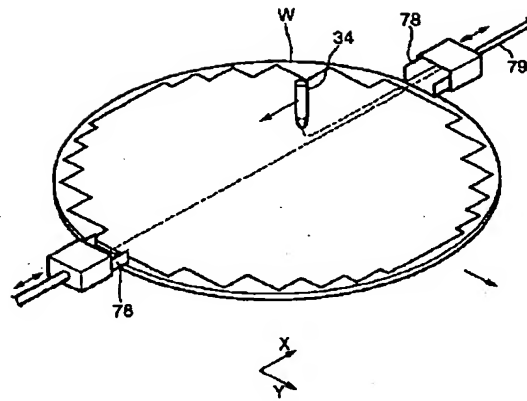
【図12】



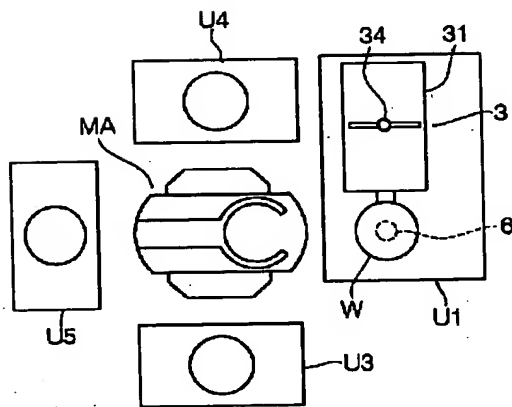
【図14】



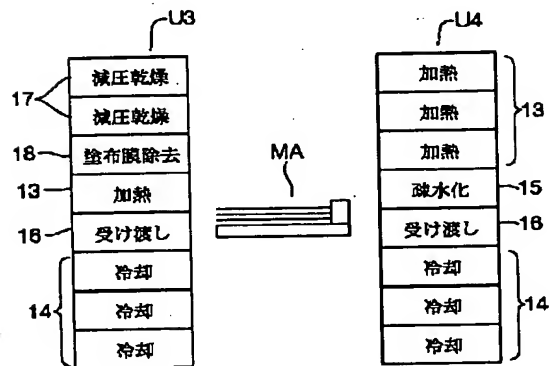
【図15】



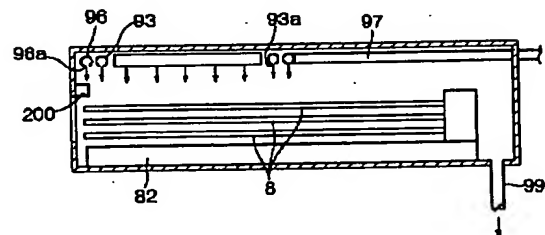
【図16】



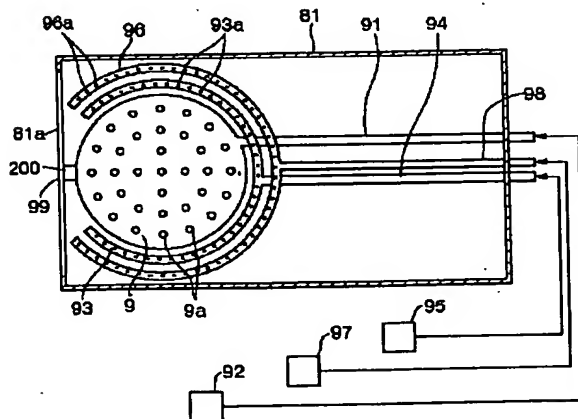
【図17】



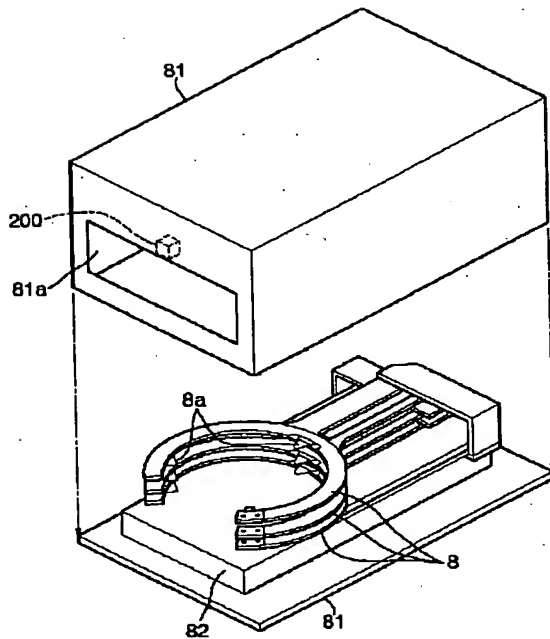
【図21】



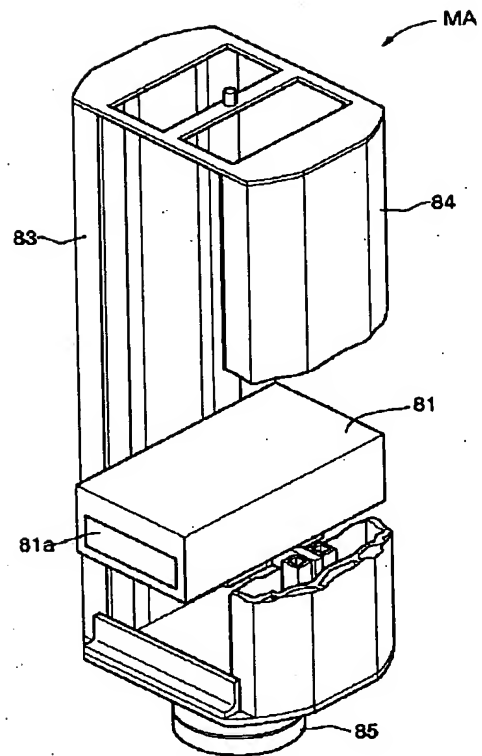
【図20】



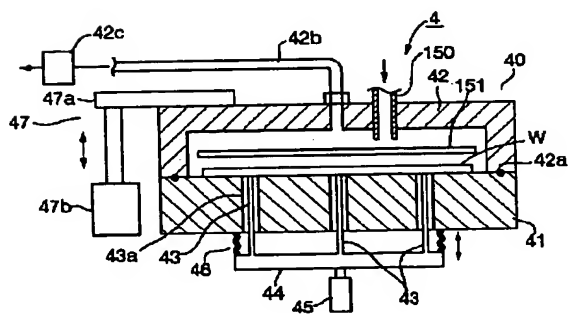
【図18】



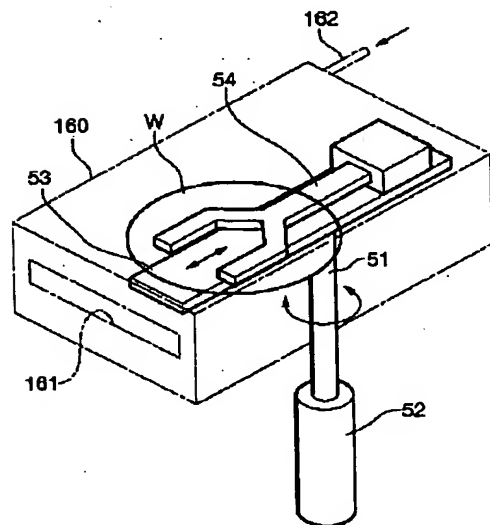
【図19】



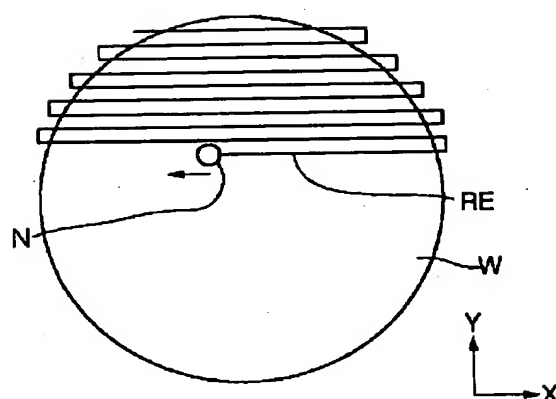
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テマコード (参考)	
B 0 5 D	1/26		B 0 5 D	1/32	E
	1/32			3/00	C
	3/00				D
				3/10	N
	3/10			7/00	H
	7/00		G 0 3 F	7/16	5 0 2
G 0 3 F	7/16	5 0 2	H 0 1 L	21/30	5 6 4 C
(72)発明者 江崎 幸彦			(72)発明者 竹下 和宏		
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京			熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京		
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内			エレクトロン九州株式会社熊本事業所内		
(72)発明者 石坂 信和			(72)発明者 大隈 博文		
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京			熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京		
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内			エレクトロン九州株式会社熊本事業所内		
(72)発明者 古閑 法久			(72)発明者 鮑本 正己		
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京			熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京		
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内			エレクトロン九州株式会社熊本事業所内		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.